Curso Superior de Tecnologia em

Manufatura Avançada

**pré-projeto de desenvolvimento integrado de produto “M.E.D. Lock”**

**Elisângela Ferraz de Campos**

**Eric Domingues Godoi**

**Heloísa Clara Rodrigues**

**José Eduardo Teixeira do Reis**

**Kaike Elias Ferreira dos Anjos**

São José dos Campos

2025

# Introdução

Este projeto propõe o desenvolvimento de uma Caixa Interativa "Escape Room" e possível aplicação em ambientes educacionais, industriais e corporativos. O tema central é a gamificação de processos de treinamento e integração, transformando atividades tradicionalmente repetitivas e pouco atraentes em experiências imersivas, desafiadoras e colaborativas. A solução integra elementos de jogos, como desafios sequenciais, temporizadores e recompensas, que podem ser convertidos por exemplo, para o ambiente industrial usando conceitos técnicos e operacionais específicos do ambiente industrial. Os aspectos técnicos envolvem o design e a engenharia da caixa (mecânica e elétrica), a programação de microcontroladores (como exemplo: Arduino, Esp32 etc.) para operar os desafios e sensores, e o desenvolvimento de uma estrutura de gamificação que incentive a participação e a retenção de conhecimento.

Este projeto surgiu de vários Brainstorms e Mapas Mentais em reuniões discutidas em aula, advindas das pesquisas de todos os colaboradores do grupo, citaremos algumas como: Estação Meteorológica com Arduino; Pista de Corrida Automatizada para Carrinhos de Controle Remoto; Como criar um Jogo da Memória com Arduíno (GENIUS); Cofre Arduino Projeto Para Controle De Acesso Com Senha; Robô sem fio de monitoramento de gás industrial e controlado por teclado; Jogo da Forca - Arduino jogo #01; Jogo The Room; Advanced Puzzle Box; Quebra Cabeça Tetris Madeira 3D Jogo Educativo; OTP-Based Smart Wireless Locking System Using Arduino; Jogo Digital Quiz; Advinhe a palavra (Scrambled word) e mais jogos digitais; Tranca com Segredo de 4 letras; Wire Puzzle; Conteúdo sobre Gamificação. O conteúdo dessas pesquisas podem ser consultadas ao final deste documento em Referências.

## Justificativa

Tomando como exemplo um ambiente industrial, treinamentos, dinâmicas de integração e capacitações frequentemente tornam-se monótonos, resultando em baixo engajamento, dificuldade de aprendizagem e pouca retenção de conhecimento. Isso compromete a eficácia dos programas de qualificação e a segurança operacional.

Em um ambiente educacional, metodologias de ensino tradicionais, como aulas expositivas e exercícios repetitivos, em alguns casos tornam-se monótonas, resultando em baixo engajamento dos estudantes, dificuldade de assimilação de conteúdos e pouca retenção do conhecimento a longo prazo. Comprometendo até a eficácia do processo de aprendizagem, limita o desenvolvimento de habilidades críticas e reduz o interesse pelas disciplinas.

Diante desse cenário, a gamificação emerge como uma estratégia inovadora para transformar a experiência educacional em um processo mais dinâmico, interativo e significativo. Ao incorporar elementos como missões, desafios, recompensas imediatas e narrativas imersivas,

A relevância do projeto está em destacar a utilização dessa nova tendência, transformando um problema comum em uma oportunidade de melhoria contínua, promovendo maior engajamento, trabalho em equipe, raciocínio lógico e aplicação prática de conceitos.

O projeto demonstra aplicabilidade ao apresentar a gamificação como uma solução versátil e eficaz para desafios de engajamento e aprendizagem em diversos setores. No ambiente industrial, a metodologia proposta eleva o nível de capacitação técnica, reduzindo falhas operacionais e acidentes de trabalho. No âmbito corporativo, fortalece a integração de colaboradores, acelera a adoção de processos e estimula a inovação interna. No contexto educacional, moderniza as práticas pedagógicas, facilitando a aquisição de competências cognitivas e socioemocionais essenciais para a formação de profissionais mais críticos e adaptáveis. Dessa forma, a iniciativa não apenas fortalece a qualificação profissional e aumenta a produtividade, mas também favorece a criação de ambientes educacionais e organizacionais mais dinâmicos, colaborativos e adaptados às necessidades atuais.

## Objetivos geral e específicos

Objetivo Geral:

Desenvolver uma caixa interativa inspirada no conceito de Escape Room, utilizando princípios de gamificação para aplicação em treinamentos corporativos, industriais e educacionais, com o intuito de promover engajamento, colaboração e aprendizagem eficaz.

Objetivos Específicos:

Pesquisar e analisar os conceitos de gamificação e Escape Room e suas aplicações em ambientes industrial, corporativo e educacional;

Projetar uma caixa com desafios progressivos que estimulem o raciocínio lógico, a aplicação de conhecimentos técnicos e a colaboração;

Selecionar e integrar componentes eletrônicos e sistemas para operacionalização dos desafios propostos;

Desenvolver a programação necessária para o funcionamento dos módulos de interação da caixa;

Testar e validar a solução em contextos reais de treinamento e aprendizagem;

Documentar o processo de desenvolvimento e os resultados alcançados para futuras aplicações e melhorias.

## Proposta de design e funcionalidade da solução

A solução consiste em uma caixa física com compartimento e mecanismos de travamento, que serão liberados conforme os participantes resolvem os desafios. Cada desafio estará relacionado a uma lógica (jogo: mecânico, eletrônico e digital). O design contará com leds, som e cronômetro aumentando o engajamento dos participantes.

## Cronograma

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Etapa** | **Semana 1-2** | **Semana 3-4** | **Semana 5-6** | **Semana 7-8** |
| Pesquisa e definição | X |  |  |  |
| Projeto mecânico e elétrico |  | X | X |  |
| Programação e integração |  |  | X | X |
| Testes e validação |  |  |  | X |
| Documentação e ajustes |  |  |  | X |

## Resultados esperados

Espera-se que ao final do projeto seja entregue um protótipo funcional da caixa Escape Room, capaz de:

Engajar os participantes por meio de desafios lógicos e educativos, adaptáveis a contextos corporativos, industriais e educacionais.

Promover trabalho em equipe, raciocínio e decisões sob pressão.

Servir como ferramenta de apoio em programas de integração onboarding, segurança e melhoria contínua.

A solução foi concebida para ser adaptável e escalável, podendo ser customizada para diferentes realidades setoriais — como indústrias e instituições de ensino — com potencial para otimizar investimentos em treinamento e ampliar a retenção de conhecimento

# Referências

Manual do Mundo. **Faça em casa uma PISTA de CORRIDA de LED!** Disponível em https://www.youtube.com/watch?v=PDs5QBdTY4M Acesso em: 03/09/2025.

Babos Engenharia. **Estação Meteorológica com Arduino: Projeto Prático e Fácil de Montar!**  Disponível em https://www.youtube.com/watch?v=SBGLdfBOp-4 Acesso em: 03/09/2025.

Emerson Carvalho - PontoCanal. **Como criar um Jogo da Memória com Arduíno (GENIUS).** Disponível em https://www.youtube.com/watch?v=8ibVIUVA95k Acesso em: 03/09/2025.

COMPRACO. **Robô sem fio de monitoramento de gás industrial e controlado por teclado**. Disponível em: https://compraco.com.br/blogs/tecnologia-e-desenvolvimento/robo-sem-fio-de-monitoramento-de-gas-industrial-e-controlado-por-teclado?srsltid=AfmBOoqT-s5Drk89y\_8JcljGpidktWSg8hE3r8KF45aeucoV3S3C7FVU Acesso em: 25/08/2025.

USINAINFO. **COFRE ARDUINO PROJETO PARA CONTROLE DE ACESSO COM SENHA** Disponível em: https://www.usinainfo.com.br/blog/cofre-arduino-projeto-para-controle-de-acesso-com-senha/?srsltid=AfmBOorcZA9Bz-vFvYSSZuGHHebVAxzv82\_3Nb3GEyqqJN4n0qxHVv2n Acesso em: 27/08/2025.

SQUIDS. **Jogo da Forca - Arduino jogo #01**. Disponível em: https://www.squids.com.br/arduino/projetos-arduino/jogos/180-jogo-da-forca-jogo-01#google\_vignette Acesso em: 27/08/2025.

FIREPROOF GAMES. **Welcome To The Room**. Disponível em: https://propsandbeyond.com/shop/advanced-multi-key-puzzle-box/ Acesso em: 04/09/2025.

PROPS&BEYOND. **Advanced Puzzle Box.** Disponível em: https://www.fireproofgames.com/games/the-room Acesso em: 04/09/2025.

Shopee. **Brinquedo Montessori Quebra Cabeça Tetris Madeira 3D Jogo Educativo Tangram para Early Education Toys Bebês 0-7 Anos.** Disponível em:

<https://shopee.com.br/Brinquedo-Montessori-Quebra-Cabe%C3%A7a-Tetris-Madeira-3D-Jogo-Educativo-Tangram-para-Early-Education-Toys-Beb%C3%AAs-0-7-Anos%E2%80%8B-i.1072795033.22198776605?sp_atk=4631381c-712d-4fa2-97d8-54442bd68187&xptdk=4631381c-712d-4fa2-97d8-54442bd68187> Acesso em: 04/09/2025.

electronicsforu.com. **OTP-Based Smart Wireless Locking System Using Arduino.** Disponível em: <https://www.electronicsforu.com/electronics-projects/otp-based-smart-wireless-locking-system> Acesso em: 04/09/2025.

**iDTech**. Quiz Game. Disponível em: <https://www.idtech.com/blog/easy-games-to-make-in-python> Acesso em: 04/09/2025.

**freeCodeCamp.org**. Learn Python by Building Five Games. Disponível em: <https://www.idtech.com/blog/easy-games-to-make-in-python> Acesso em: 04/09/2025.

**Fluency SKILLS**. Os melhores jogos de Python para se divertir e aprender. Disponível em: https://awari.com.br/os-melhores-jogos-de-python-para-se-divertir-e-aprender/ Acesso em: 04/09/2025.

Manual do Mundo. **Como fazer um CRIPTEX (COFRE COM SEGREDO de 4 letras)** Disponível em https://www.youtube.com/watch?v=81EVZ3qPwPQ Acesso em: 02/09/2025.

Playful Technology. **Connect The Wires Escape Room Puzzle** Disponível em https://www.youtube.com/watch?v=Fa\_JP8u2bVc Acesso em: 02/09/2025.

**Canva**. Midia Mágica (Cria imagens por IA, a partir de um prompt) Disponível em <https://www.canva.com/design/DAGybiisrlQ/4rgaueYGUzVSay-I5HavVA/view?utm_content=DAGybiisrlQ&utm_campaign=designshare&utm_medium=link2&utm_source=uniquelinks&utlId=h4adda966e5> Acesso em: 02/09/2025.

Murr, C. E.; Ferrari G. **Entendendo e Aplicando a Gamificação**. Santa Catarina: Editora da UFSC: UAB, 2020. Disponível em: <https://sead.paginas.ufsc.br/files/2020/04/eBOOK-Gamificacao.pdf> Acesso em: 02/09/2025.